

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 04 044 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 27 B 9/30**  
F 27 D 5/00

②① Aktenzeichen: 195 04 044.9  
②② Anmeldetag: 8. 2. 95  
④③ Offenlegungstag: 7. 9. 95

DE 195 04 044 A 1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
05.03.94 DE 94 03 748.5

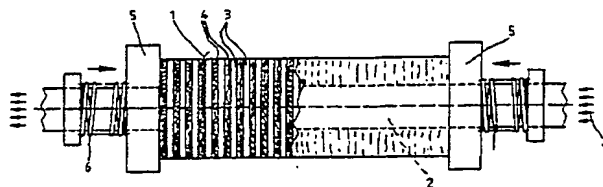
⑦① Anmelder:  
Promat GmbH, 40880 Ratingen, DE

⑦④ Vertreter:  
Stenger, Watzke & Ring, 40547 Düsseldorf

⑦② Erfinder:  
Krasselt, Volker, 40885 Ratingen, DE; Feulner,  
Hans-Joachim, 45230 Essen, DE

⑤④ **Hitzefeste Transportrolle für Durchlauföfen**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine hitzefeste Transportrolle für Durchlauföfen, mit einer von innen gekühlten Welle, auf deren Mantelfläche eine Vielzahl zylindrischer Scheiben aus Faserkeramik angeordnet ist, und mit Druckerzeugungseinrichtungen, die die Scheiben mit einem axial gerichteten Spanndruck beaufschlagen. Um eine aus zylindrischen Scheiben aus Faserkeramik aufgebaute Transportrolle für Durchlauföfen zu schaffen, die ein besseres Temperaturschockverhalten und damit eine längere Lebensdauer aufweist, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die einzelnen Scheiben (3) aus einer sich im wesentlichen starr verhaltenden Keramik bestehen und in regelmäßigen Abständen Pufferschichten (4, 8) vorgesehen sind, die ein im Vergleich zu den starren Scheiben (3) elastisches Druckverhalten aufweisen.



DE 195 04 044 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 95 508 036/458

5/29



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine hitzefeste Transportrolle für Durchlauföfen, mit einer von innen gekühlten Welle, auf deren Mantelfläche eine Vielzahl zylindrischer Scheiben aus Faserkeramik angeordnet ist, und mit Druckerzeugungsanlagen, die die Scheiben mit einem axial gerichteten Spanndruck beaufschlagen.

Transportrollen dieser Art finden in Durchlauföfen insbesondere der Glasindustrie und der Metallurgie Anwendung. Hierbei wird besonderer Wert auf einen schonenden Transport der auf Erweichungstemperatur befindlichen Glastafeln bzw. Bleche gelegt, wobei insbesondere Beschädigungen der sehr empfindlichen Oberflächen durch die Transportrollen vermieden werden müssen.

Bekannt sind Transportrollen für Durchlauföfen, die aus einzelnen Asbestzementscheiben zusammengesetzt sind. Hierzu werden die ringförmig gestalteten Asbestzementscheiben, deren Dicke zwischen 1 und 10 mm beträgt, auf eine Welle aufgesteckt, anschließend mit einer Preßeinrichtung sehr stark verdichtet und durch Endplatten sowie Metallfedern auf Spannung gehalten. Hierbei werden ganz enorme Preßdrücke verwendet, die durchaus mehr als 20 MP betragen können, wodurch die Asbestzementscheiben deutlich komprimiert werden.

Die damit einhergehende Verdichtung der Scheiben ist erforderlich, um deren Abriebfestigkeit zu verbessern. Infolge des inzwischen in vielen Ländern geltenden Verwendungsverbotes für Asbestfasern sind in der Vergangenheit vielfach Versuche angestellt worden, Asbest durch andere mineralische Fasern zu ersetzen, wie z. B. Glas-, Mineralwoll- oder Keramikfasern. Allen diesen Fasern ist als wesentlicher Unterschied gegenüber dem Asbest zu eigen, daß sie jeweils aus unverzweigten Einzelfasern aufgebaut sind, die sich in Längsrichtung nicht aufspalten und ferner einen dickeren Faserdurchmesser als die Asbestfaser aufweisen. Diese Eigenschaften der Ersatzfasern beeinträchtigen leider deren Einsatzverhalten als Gefügearmierung. Die Lebensdauer der Ersatzmaterialien ist deutlich geringer als die Lebensdauer des früher verwendeten Asbests, so daß es in der Praxis zu einem starken Anstieg der Betriebs- und Reparaturkosten derartiger Durchlauföfen gekommen ist. Da es hinsichtlich der Eigenschaften keine wirklich gleichwertige Ersatzfaser zum Asbest gibt, können die aus der Praxis bekannten Nachteile der Ersatzfasern nur durch Verbesserungen im Bereich der konstruktiven Maßnahmen ausgeglichen werden.

Es hat sich herausgestellt, daß der häufig beobachtete schnelle Verschleiß der Ersatzfasern auf deren ungenügende Beständigkeit gegen Temperaturschocks und auf die zu hohe Schwindung zurückzuführen ist. Diese Nachteile sind im Falle der Verwendung von Scheiben aus Faserkeramik auf deren notwendige hohe Verdichtung zurückzuführen. Die aus einer Vielzahl derartiger Scheiben zusammengesetzte Transportrolle verhält sich im wesentlichen wie eine kompakte und damit starre Keramik, was sich nachteilig auf das Verhalten bei Temperaturschocks sowie auf die absolute Schwindung auswirkt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine aus zylindrischen Scheiben aus Faserkeramik aufgebaute Transportrolle für Durchlauföfen zu schaffen, die ein besseres Temperaturschockverhalten und damit eine längere Lebensdauer aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Transportrolle der eingangs genannten Art vorgeschlagen, daß die einzelnen Scheiben aus einer sich im wesentlichen starr verhaltenden Keramik bestehen und in regelmäßigen Abständen Pufferschichten vorgesehen sind, die ein im Vergleich zu den starren Scheiben elastisches Druckverhalten aufweisen.

Bei einer in dieser Weise aufgebauten Transportrolle dienen die Scheiben aus sich im wesentlichen starr verhaltender Keramik der mechanischen Stabilisierung des Verbundes. Sie sorgen ferner dafür, daß die Abrasivkräfte keinen zu großen Abtrag an den Transportrollen bewirken. Die in regelmäßigen Abständen vorgesehenen Pufferschichten hingegen wirken als elastische Spannungspuffer zwischen den starren Scheiben aus Keramik, so daß vorhandene Gefügespannungen oder Gefügerisse nicht von Scheibe zu Scheibe übertragen werden können. Infolge der in regelmäßigen Abständen angeordneten Pufferschichten verhalten sich die Scheiben trotz der starken Druckbeaufschlagung nicht wie eine kompakte, starre Keramikmasse, sondern ihr Verhalten entspricht dem einer Vielzahl von Einzelscheiben, die über elastische Elemente miteinander verbunden sind. Temperaturschocks können von diesen Transportrollen wesentlich besser ausgeglichen werden, als dies bei den bekannten Transportrollen der Fall ist. Die erfindungsgemäßen Transportrollen sind daher im Betrieb insgesamt dauerhafter.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung werden die Pufferschichten durch Scheiben gebildet, die sich aus elastischen Keramikfasern zusammensetzen und im Wechsel mit den starren Scheiben auf der Welle angeordnet sind. Als Pufferschicht kann dabei gemäß einer ersten Variante eine genadelte Keramikfasermatte zur Anwendung kommen. Gemäß einer zweiten Variante besteht die Pufferschicht aus einer vakuumgeformten Keramikfaserplatte. Gemäß einer dritten Variante schließlich wird vorgeschlagen, als Pufferschicht ein Vakuumformteil aus Keramikfaser zu verwenden.

Ferner wird vorgeschlagen, daß die Pufferschicht aus Keramikfasern auf Basis von Aluminiumsilikat, Zirkon, Mullit, SiC oder MgO zusammengesetzt ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Pufferschichten durch dünne Drahtnetz-scheiben gebildet, die im Wechsel mit den starren Scheiben auf der Welle angeordnet sind. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn die dünnen Drahtnetz-scheiben eine Armierung bilden, die infolge des Spanndrucks teilweise in das Gefüge der starren Scheiben eindringt. Mit Erzeugung des Spanndrucks werden hierbei die Drahtnetz-scheiben in situ in die Scheiben aus Faserkeramik eingedrückt, so daß eine teilweise Armierung des Fasermaterials eintritt.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Transportrolle ist durch Stahl, vorzugsweise hochhitzebeständigem Chromnickelstahl, als Material für die Drahtnetz-scheiben gekennzeichnet.

Schließlich wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die Maschenweite des verwendeten Drahtnetzgewebes zwischen 0,05 und 10 mm beträgt.



Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand auf der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 in einer teilweise geschnittenen Ansicht eine an eine Wasserkühlung angeschlossene Transportrolle für Durchlauföfen gemäß einer ersten Ausführungsvariante und

Fig. 2 in einer teilweise geschnittenen Ansicht eine an eine Wasserkühlung angeschlossene Transportrolle für Durchlauföfen gemäß einer zweiten Ausführungsvariante.

Die in Fig. 1 dargestellte Transportrolle findet in Durchlauföfen Verwendung, und dient dort z. B. dem Transport stark erhitzter Glasscheiben. Die Glasscheiben liegen hierbei auf der äußeren Mantelfläche 1 der aus Gründen der Übersicht stark verkürzt dargestellten Transportrolle auf. Die Transportrolle setzt sich aus einer Hohlwelle 2 sowie einer Vielzahl darauf angeordneter, zylindrischer und gelochter Scheiben 3, 4 zusammen. An den beiden äußersten Scheiben liegt jeweils eine Endplatte 5 an, die mittels starker Federn 6 gegeneinander gespannt sind. Der durch die Federn 6 aufgebrachte Spanndruck kann bis zu 20 MP betragen.

Die Hohlwelle 2 dient der Wasserkühlung der Transportrolle und wird zu diesem Zweck während des Betriebes des Ofens von einer Kühlwasserströmung 7 durchflossen.

Der von den Federn 6 auf die Endplatten 5 übertragene Spanndruck überträgt sich auf die zwischen den Endplatten 5 auf der Mantelfläche der Hohlwelle 2 angeordneten Scheiben 3, 4, so daß diese einem sehr hohen Preßdruck ausgesetzt sind. Der Aufbau der einzelnen Scheiben 3, 4 ist hierbei unterschiedlich: Jede zweite Scheibe 3 besteht aus einer sich auch unter Druckeinwirkung im wesentlichen starr verhaltenden Faserkeramik. Ein geeigneter Aufbau dieser Faserkeramik ist nachfolgend einschließlich der bevorzugten Anteile wiedergegeben:

#### Rohstoffe:

#### Chemische Analyse:

anorganische Fasern	SiO <sub>2</sub>	30 - 60 %
Quarz	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20 - 50 %
Glimmer	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5 - 5 %
Kaolinit	CaO	0,5 - 10 %
Zement	MgO	0,5 - 5 %
organische Binder	Na <sub>2</sub> /K <sub>2</sub> O	0,5 - 5 %
Füllstoffe	Zr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,3 - 5 %
	GV	4 - 15 %

Jede dazwischen angeordnete Scheibe 4 hingegen dient als Pufferschicht und ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 als elastische Keramikfaser aufgebaut. Diese kann als genadelte Keramikfasermatte, als vakuumgeformte Keramikfaserplatte oder als Vakuumformteil aus Keramikfaser aufgebaut sein. Als keramische Basis können dienen Aluminiumsilikatfasern, Zirkonfasern, Mullitfasern, SiC-Fasern, MgO-Fasern, aber auch Glas-, SiO<sub>2</sub>- und Mineralwollfasern.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Aufbau der Transportrolle dient die aus den druckfesten Scheiben 3 aufgebaute Faserkeramik der mechanischen Stabilisierung, wobei sie im wesentlichen den abrasiven Abtrag der Transportrolle in Grenzen hält. Die dazwischen angeordneten Scheiben 4 aus elastischer Keramikfaser hingegen wirken als Spannungspuffer zwischen den starren Scheiben 3, wodurch vorhandene Gefügespannungen und Gefügerisse nicht von Scheibe 3 zu Scheibe 3 übertragen werden.

Bei der Ausführungsvariante gemäß Fig. 2 wird, abweichend von der Variante nach Fig. 1, die jeweils zwischen den starren Scheiben 3 angeordnete Pufferschicht nicht durch eine elastische Keramikfaser, sondern durch jeweils eine dünne Drahtnetzscheibe 8 gebildet. Bei der Verdichtung der Transportrolle durch die Kraft der beiden Federn 6 werden sämtliche Drahtnetzscheiben 8 in situ in die jeweils benachbarten Scheiben 3 aus Faserkeramik eingedrückt, so daß in diesen Bereichen eine Armierung der Faserkeramik stattfindet. Eine zusätzliche Armierung der Faserkeramik kann vorgenommen werden, indem die Scheiben 3 zusätzlich durch dünne Stahlfasern bewehrt werden.

Als Material für die Drahtnetzscheiben 8 kommen in erster Linie Stähle, und insbesondere hochhitzebeständige Chromnickelstähle, in Betracht. Der Durchmesser der Einzeldrähte kann, je nach Durchmesser der Transportrolle, zwischen 0,2 und 1,0 mm betragen. Die Maschenweite der Drahtnetzscheiben 8 liegt vorzugsweise im Bereich 0,05 und 10,0 mm.

#### Bezugszeichenliste

- 1 äußere Mantelfläche
- 2 Hohlwelle
- 3 starre Keramikscheibe
- 4 elastische Keramikscheibe
- 5 Endplatte



6 Feder  
7 Kühlwasserströmung  
8 Drahtnetzscheibe

5

## Patentansprüche

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

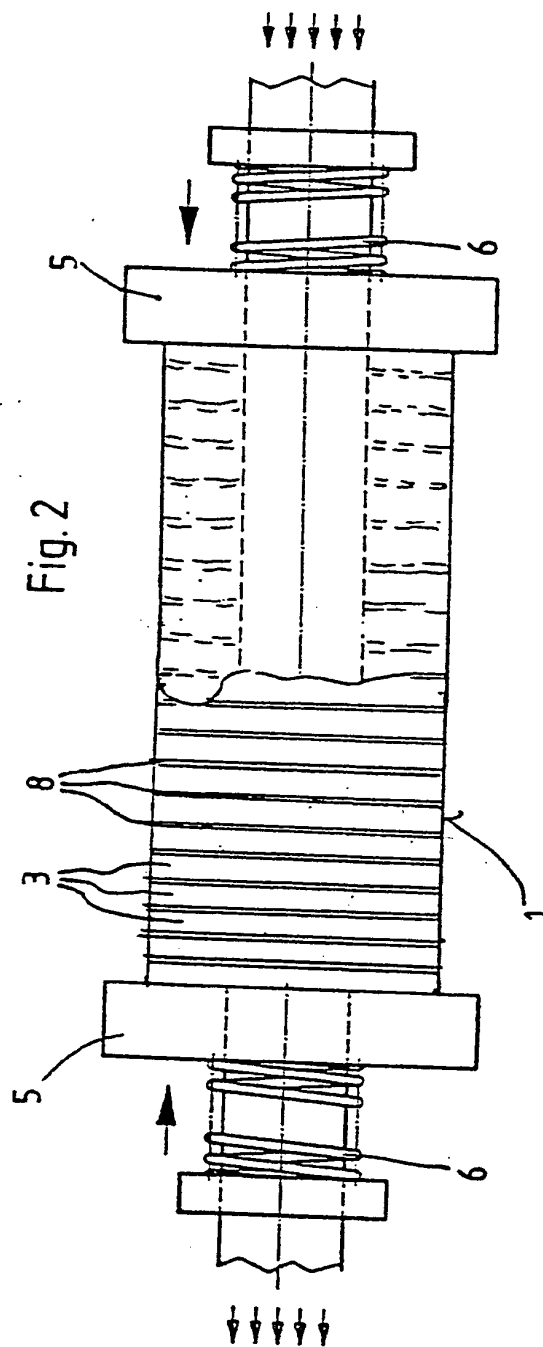
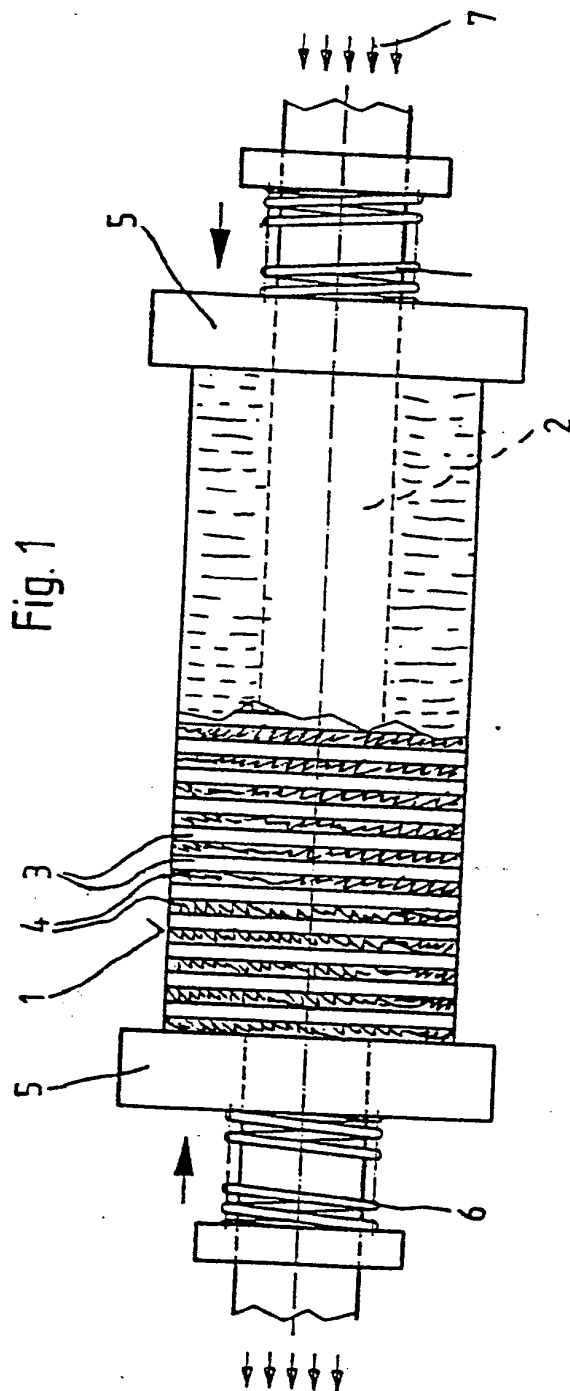
1. Hitzefeste Transportrolle für Durchlauföfen, mit einer von innen gekühlten Welle, auf deren Mantelfläche eine Vielzahl zylindrischer Scheiben aus Faserkeramik angeordnet ist, und mit Druckerzeugungseinrichtungen, die die Scheiben mit einem axial gerichteten Spanndruck beaufschlagen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Scheiben (3) aus einer sich im wesentlichen starr verhaltenden Keramik bestehen und in regelmäßigen Abständen Pufferschichten (4, 8) vorgesehen sind, die ein im Vergleich zu den starren Scheiben (3) elastisches Druckverhalten aufweisen.
2. Transportrolle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pufferschichten durch Scheiben (4) gebildet werden, die sich aus elastischen Keramikfasern zusammensetzen und im Wechsel mit den starren Scheiben (3) auf der Welle (2) angeordnet sind.
3. Transportrolle nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **gekennzeichnet durch eine genadelte Keramikfaser-matte als Pufferschicht**.
4. Transportrolle nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **gekennzeichnet durch eine vakuumgeformte Keramik-faserplatte als Pufferschicht**.
5. Transportrolle nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **gekennzeichnet durch ein Vakuumformteil aus Kera-mikfaser als Pufferschicht**.
6. Transportrolle nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pufferschicht aus Keramikfasern auf Basis von Aluminiumsilikat, Zirkon, Mullit, SiC oder MgO zusammengesetzt ist.
7. Transportrolle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pufferschichten durch dünne Draht-netzscheiben (8) gebildet werden, die im Wechsel mit den starren Scheiben (3) auf der Welle (2) angeordnet sind.
8. Transportrolle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dünnen Drahtnetzscheiben (8) eine Armierung bilden, die infolge des Spanndrucks teilweise in das Gefüge der starren Scheiben (3) eindringt.
9. Transportrolle nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, **gekennzeichnet durch Stahl**, vorzugsweise hochhitze-beständigem Chromnickelstahl, als Material für die Drahtnetzscheiben (8).
10. Transportrolle nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **gekennzeichnet durch eine Maschenweite des verwen-deten Drahtnetzgewebes zwischen 0,05 und 10 mm**.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -







(19) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

GERMAN



PATENT OFFICE

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F 27 B 9/30

F 27 D 5/00

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 195 04 044 A 1

(21)

Reference: 195 04 044.9

(22)

Application date: February 8, 1995

(43)

Laid open to public  
inspection: Sept. 7, 1995

(30) Inner priority:

(32) Date: June 5, 1994

(33) Country: DE

(31) Reference: 94 03 748.5

(54) Title: HEAT-RESISTANT CONVEYOR ROLLER FOR THROUGH-TYPE FURNACE

(61) Addition to:

(62) Division from:

(71) Applicant: Promat GmbH, 40880 Ratingen, DE

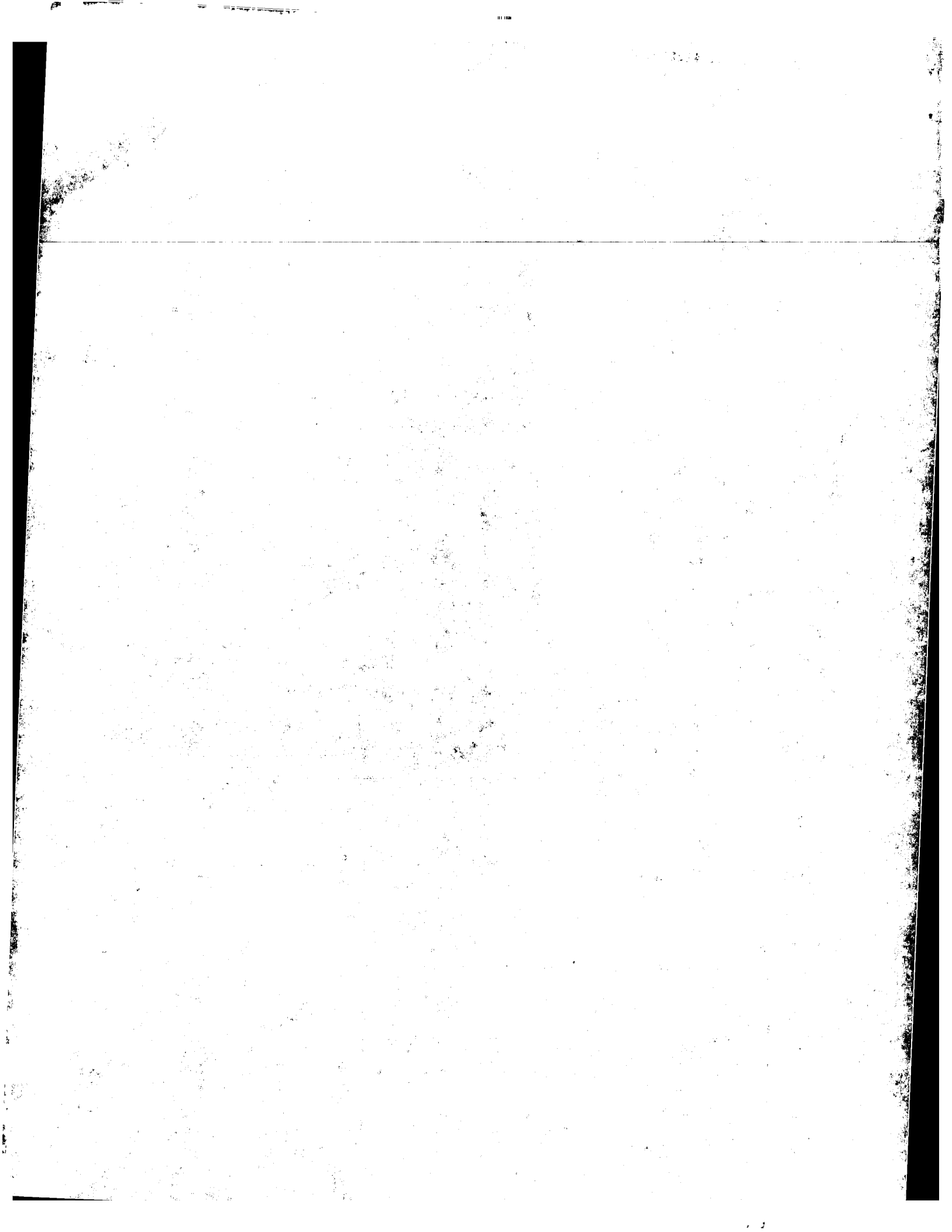
(74) Agent: Stenger, Watzke & Ring, 40547 Düsseldorf

(72) Named as inventor(s): Volker Krasselt, 40885 Ratingen, DE;

Hans-Joachim Feulner, 45230 Essen, DE

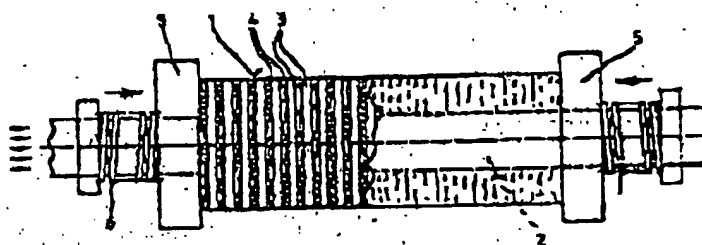
The following data are taken from the documents submitted by the applicant.







(57) The invention concerns a heat-resistant conveyor roller for through-type furnaces, with an internally cooled shaft, on the jacket surface of which a number of cylindrical disks of fiber ceramics are arranged, and with pressure-producing devices that act on the disks with an axially directed tensioning pressure. To obtain a conveyor roller for through-type furnaces that are constructed of cylindrical disks of fiber ceramics, which has a better temperature shock behavior and thus a longer service life, it is proposed with the invention that the individual disks (3) consist of a ceramic that behaves essentially rigidly and that buffer layers (4, 8) be provided at regular intervals and which have an elastic compression behavior in comparison with the rigid disks (3).



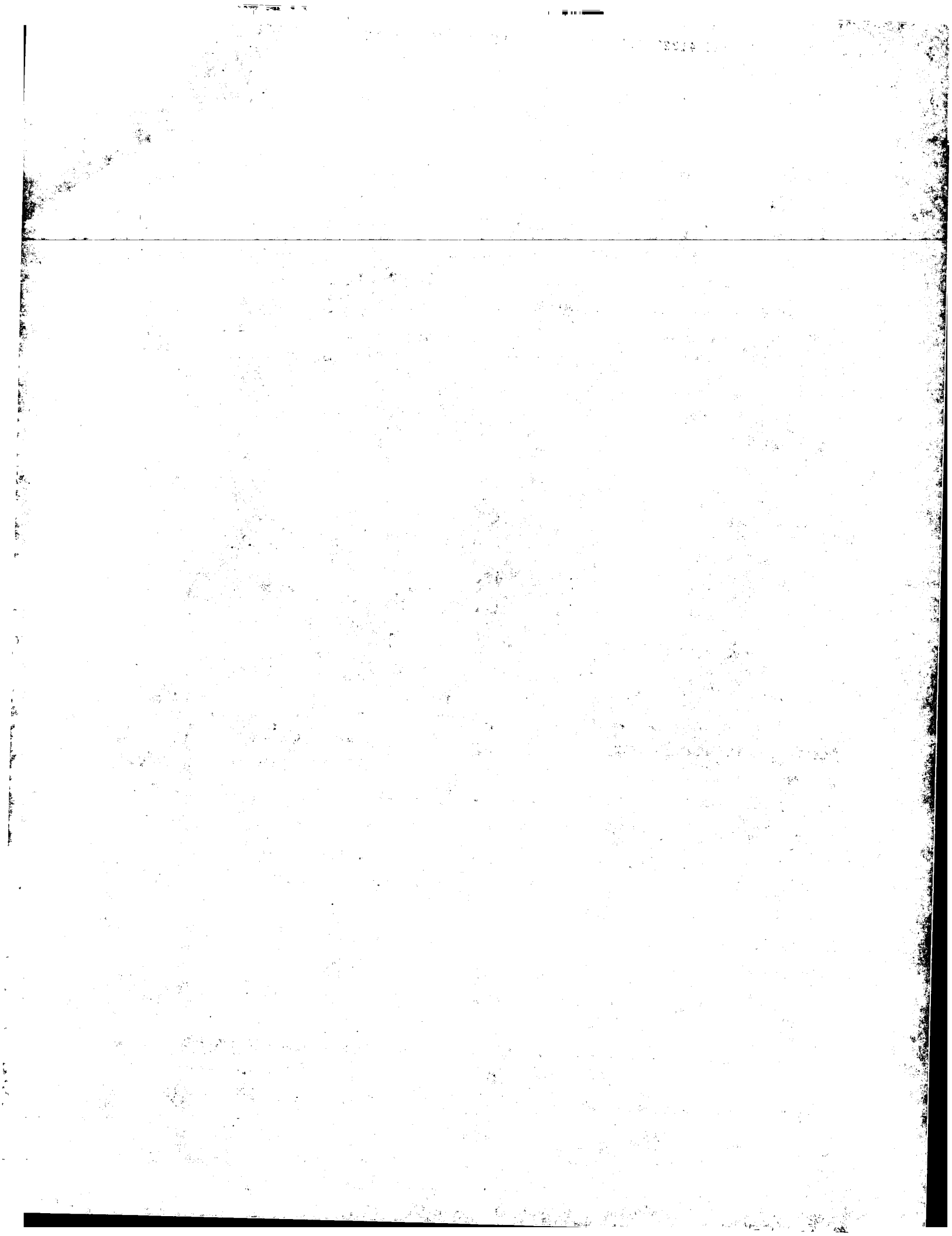
#### SPECIFICATION

The invention concerns a heat-resistant conveyor roller for through-type furnaces, with an internally cooled shaft on the jacket surface of which a number of cylindrical disks of fiber ceramics are arranged, and with pressure-producing devices that act on the disks with an axially directed tensioning pressure.

Conveyor rollers of this type are used in through-type furnaces, especially in the glass industry and metallurgy. Particular value is placed here on a gentle transport of the glass panes or sheets at the softening temperature, whereby particular damage to the very sensitive surfaces by the conveyor rollers have to be avoided.

Conveyor rollers that are comprised of individual asbestos cement disks are known for through-type furnaces. For this, the annular asbestos cement disks with a thickness between 1 and 10 mm are slid onto a shaft, then compressed very strongly with a pressing device and held in tension by end plates and metal springs. Quite enormous







compressive pressure is used here, which can be more than 20 MP, by which the asbestos cement disks are intensively compressed. The prior sealing of the disks is necessary to improve their resistance to abrasion.

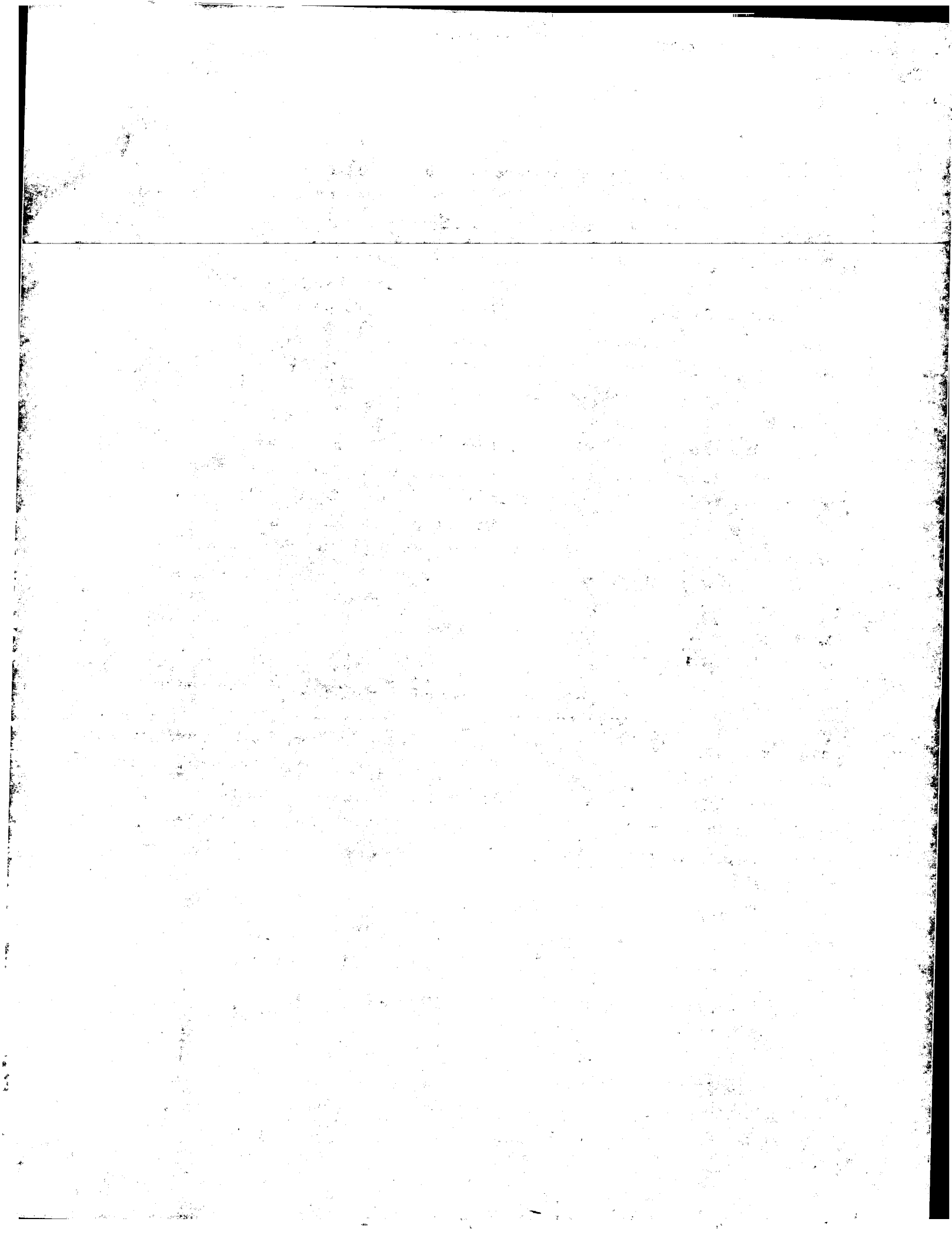
Due to the prohibition of the use of asbestos fibers prevailing in the interim in many countries, attempts have been made in the past to replace asbestos with other mineral fibers, such as glass wool, mineral wool or ceramic fibers. It is characteristic of all these fibers as an essential difference compared to asbestos that they are comprised of unbranched individual fibers that do not split in the longitudinal direction and also have a thicker diameter than the asbestos fibers. Unfortunately, these properties of the substitute fibers adversely affect their application as structural reinforcement. The service life of the substitute materials is definitely shorter than that of the previously used asbestos, such that a sharp rise in operating and repair costs of such through-type furnaces occurs in practice. Since no substitute fibers actually equivalent to asbestos with regard to properties exist, the disadvantages of the substitute fibers known from practice can be compensated only by improvements in constructive measures.

It turned out that the frequently observed wear of the substitute fibers can be attributed to their inadequate resistance to thermal shocks and to the excessively high contraction. These shortcomings can be attributed in using disks of fiber ceramics to their necessary high compaction. The conveyor roller comprised of a multiplicity of such disks behaves essentially as a compact and thus rigid ceramic, which has an adverse effect on the behavior with thermal shocks and on the absolute contraction.

The invention proposes to offer a conveyor roller for through-type furnaces constructed of cylindrical disks of fiber ceramics, which have a better temperature shock behavior and thus a longer service life.

For solving this problem, it is proposed for a conveyor roller of the above type that the individual disks consist of a ceramic that behaves essentially rigidly and are provided with buffer layers at regular intervals, which have an elastic compression behavior in comparison with the rigid disks.







In a conveyor roller constructed in this manner, the disks of ceramic that behaves essentially rigidly serve to stabilize the composite mechanically. They also assure that the abrasive forces do not induce any excessive abrasion on the conveyor rollers. On the other hand, the buffer layers provided at regular intervals act as elastic compression buffers between the rigid disks of ceramic such that the structural tensions or cracks present cannot be transferred from disk to disk. Due to the buffer layers arranged at regular intervals, the disks do not behave as a compact, rigid ceramic mass despite the strong action of pressure; rather, their behavior corresponds to that of a multiplicity of individual disks that are bound with each other via elastic elements. Temperature shocks can be compensated considerably better by these conveyor rollers than is the case with the known conveyor rollers. The conveyor rollers according to the invention are thus more durable on the whole in operation.

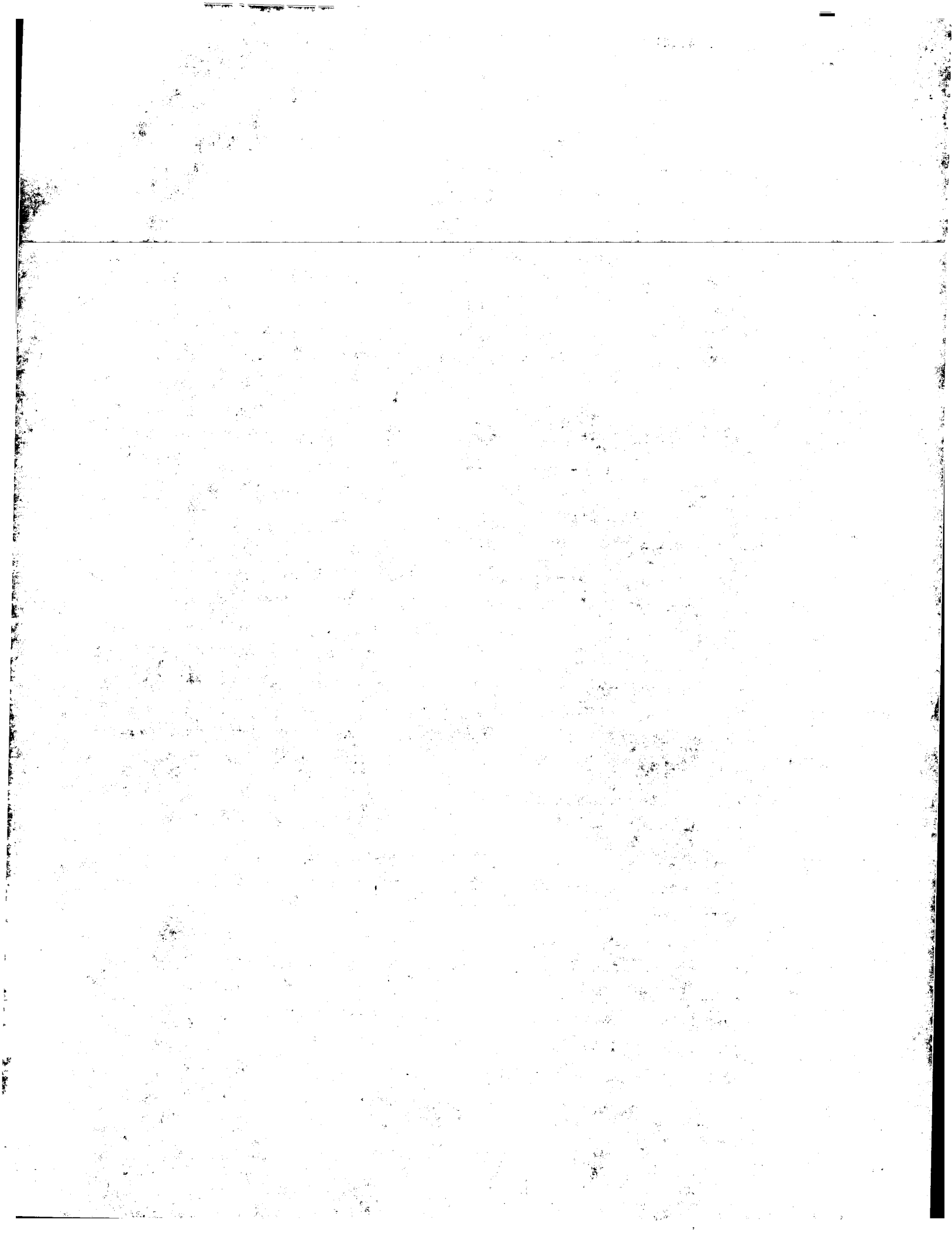
According to a preferred embodiment of the invention, the buffer layers are formed by disks that are comprised of elastic ceramic fibers and are arranged on the shaft alternatively with the rigid disks. A needled ceramic fiber mat can be used as a buffer layer according to an initial variant. According to a second variant, the buffer layer consists of a vacuum-formed ceramic fiber plate. According to a third variant, it is proposed to use a vacuum-preformed ceramic fiber plate as the buffer layer.

It is also proposed that the buffer layer be comprised of ceramic fibers based on aluminum silicate, zirconium, mullite, SiC or MgO.

According to another implementation of the invention, the buffer layers are formed by thin wire netting disks that are arranged on the shaft alternatively with the rigid disks. It is advantageous in this case if the thin wire netting disks form a reinforcement that penetrates into the structure of the rigid disks during the tensioning pressure. With inducement of the tensioning pressure, the wire netting disks are pressed into the disks of fiber ceramic in situ such that a partial reinforcement of the fiber material results.

A preferred embodiment of the conveyor roller is characterized by steel, preferably highly heat-resistant chromium nickel steel, as the







material for the wire netting disks.

Finally, it is proposed with the invention that the mesh width of the wire netting fabric used be between 0.05 and 10 mm.

Additional advantages and details of the invention will be elucidated in the following with reference to the implementation examples.

Figure 1 shows in a partially cutaway view a conveyor roller connected to water cooling for through-type furnaces according to a first implementation example and

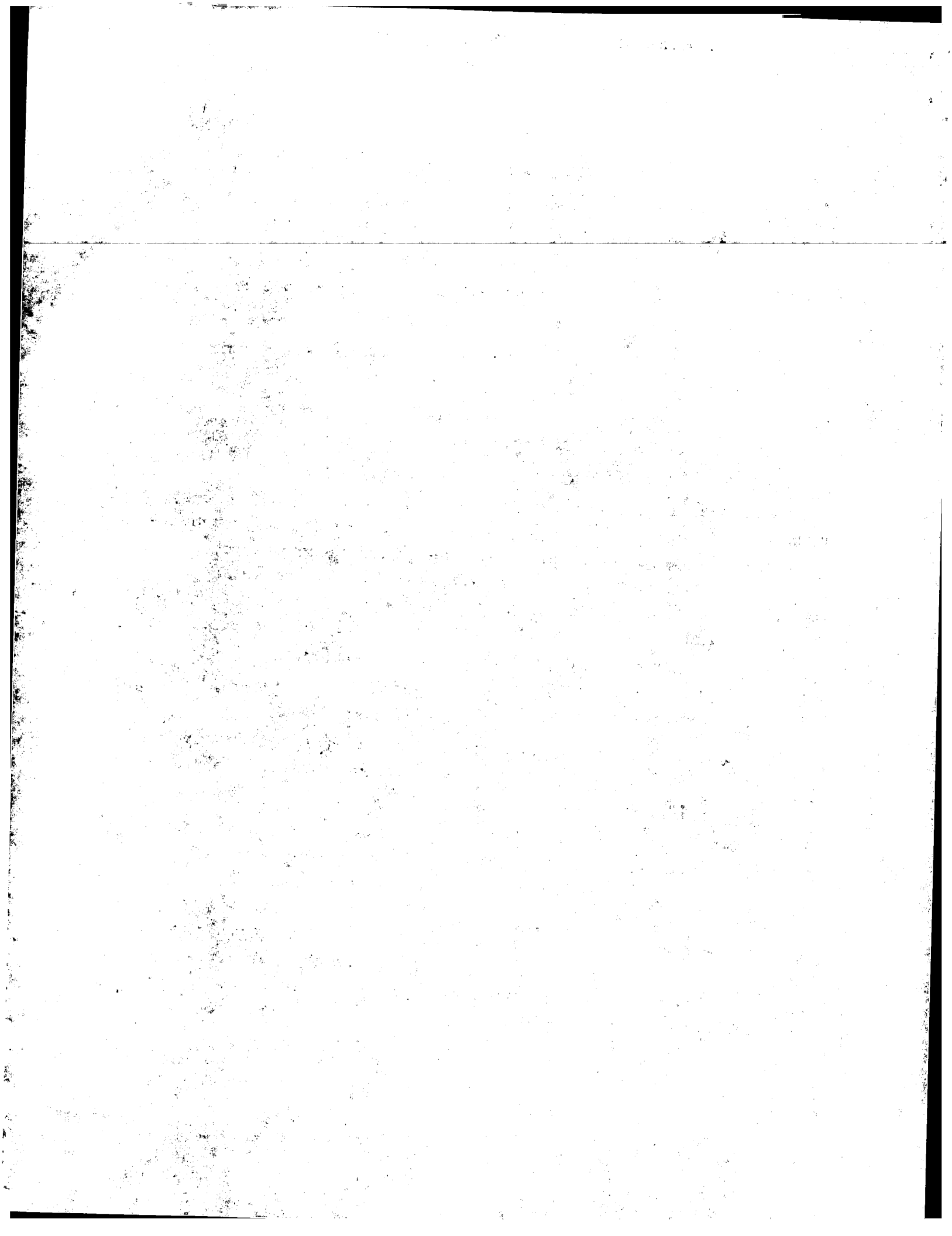
Figure 2 shows in a partially cutaway view a conveyor roller connected to a water cooling for through-type furnaces according to a second implementation variant.

The conveyor roller shown in Figure 1 is used in through-type furnaces and serves there, e.g., for the transport of highly heated glass panes. The glass panes lie on the outer jacket surface 1 of the conveyor roller, which is greatly shortened for reasons of viewing. The conveyor roller is comprised of a hollow shaft 2 and a number of cylindrical and perforated disks 3, 4 arranged on it. An end plate 5 lies on the two outer disks, which are tensioned against each other by means of strong springs 6. The tensioning pressure applied by the springs 6 can range up to 20 MP.

The hollow shaft 2 serves to cool the conveyor roller with water and is traversed for this purpose during the operation of the furnace by a stream of cooling water 7.

The tensioning pressure transferred by the springs 6 to the end plates 5 is transferred to the disks 3, 4 arranged between the end plates 5 on the jacket surface of the hollow shaft 2 so that the disks are subjected to a very high pressing force. The structure of the individual disks 3, 4 is different here: Each second disk 3 consists of a fiber ceramic that behaves essentially rigidly under the effect of pressure. A suitable structure of these fiber ceramics is shown in the following with indication of the preferred proportions:







# Raw materials

## Chemical analysis:

inorganic fibers	$\text{SiO}_2$	30-60%
quartz	$\text{Al}_2\text{O}_3$	20-50%
mica	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.5-5%
kaolinite	$\text{CaO}$	0.5-10%
cement	$\text{MgO}$	0.5-5%
organic binder	$\text{Na}_2/\text{K}_2\text{O}$	0.5-5%
fillers	$\text{Zr}_2\text{O}_3$	0.3-5%
	GV	4-15%

On the other hand, each disk 4 arranged in between serves as the buffer layer and is constructed as an elastic ceramic fiber in the implementation example according to Figure 1. The latter can be constructed as a needled ceramic fiber mat, a vacuum-formed ceramic fiber plate or as a vacuum-preform of ceramic fiber. Aluminum silicate fibers, zirconium fibers, mullite fibers, SiC fibers, MgO fibers but also glass wool,  $\text{SiO}_2$  and mineral wool fibers can serve as the ceramic basis.

In the structure of the conveyor roller shown in Figure 1, the fiber ceramic constructed of the pressure-proof disks 3 serves to stabilize it mechanically, whereby it essentially keeps the abrasion of the conveyor roller within limits. The disks 4 arranged in between and consisting of elastic ceramic fibers act, on the other hand, as tensioning buffers between the rigid disks 3, by which the structural stresses and cracks present are not transferred from disk 3 to disk 3.

In the implementation variant according to Figure 2, which differs from the variant in Figure 1, <sup>it</sup> is not formed by an elastic fiber ceramic but by a thin wire netting disk 8 between the buffer layers arranged to the rigid disks 3. During the compaction of the conveyor roller by the force of the two springs 6, all the wire netting disks 8 are pressed in in situ into the adjacent disks 3 of fiber ceramic so that a reinforcement of the fiber ceramic occurs in these zones. An additional reinforcement of the fiber ceramic can be effected by reinforcing the disks 3 additionally by thin steel fibers.

Steels and especially highly heat-resistant chromium nickel steels are primarily considered as the material for the wire netting disks 8.







The diameter of the individual wires can be between 0.2 and 1.0 mm, depending on the diameter of the conveyor roller. The mesh width of the wire netting disks 8 is preferably in the range between 0.05 and 10.0 mm.

#### List of reference numbers

- 1 external jacket surface
- 2 hollow shaft
- 3 rigid ceramic disk
- 4 elastic ceramic disk
- 5 end plate
- 6 spring
- 7 cooling water stream
- 8 wire netting disk

#### PATENT CLAIMS

1. Heat-resistant conveyor roller for through-type furnaces, with an internally cooled shaft, on the jacket surface of which a multiplicity of cylindrical disks of fiber ceramic is arranged, and with pressure-producing devices that act on the disks with an axially directed tensioning pressure, characterized in that the individual disks (3) consist of ceramic that has an essentially rigid behavior and buffer layers (4, 8) are provided at regular intervals and they have an elastic compression behavior in comparison with the rigid disks (3).

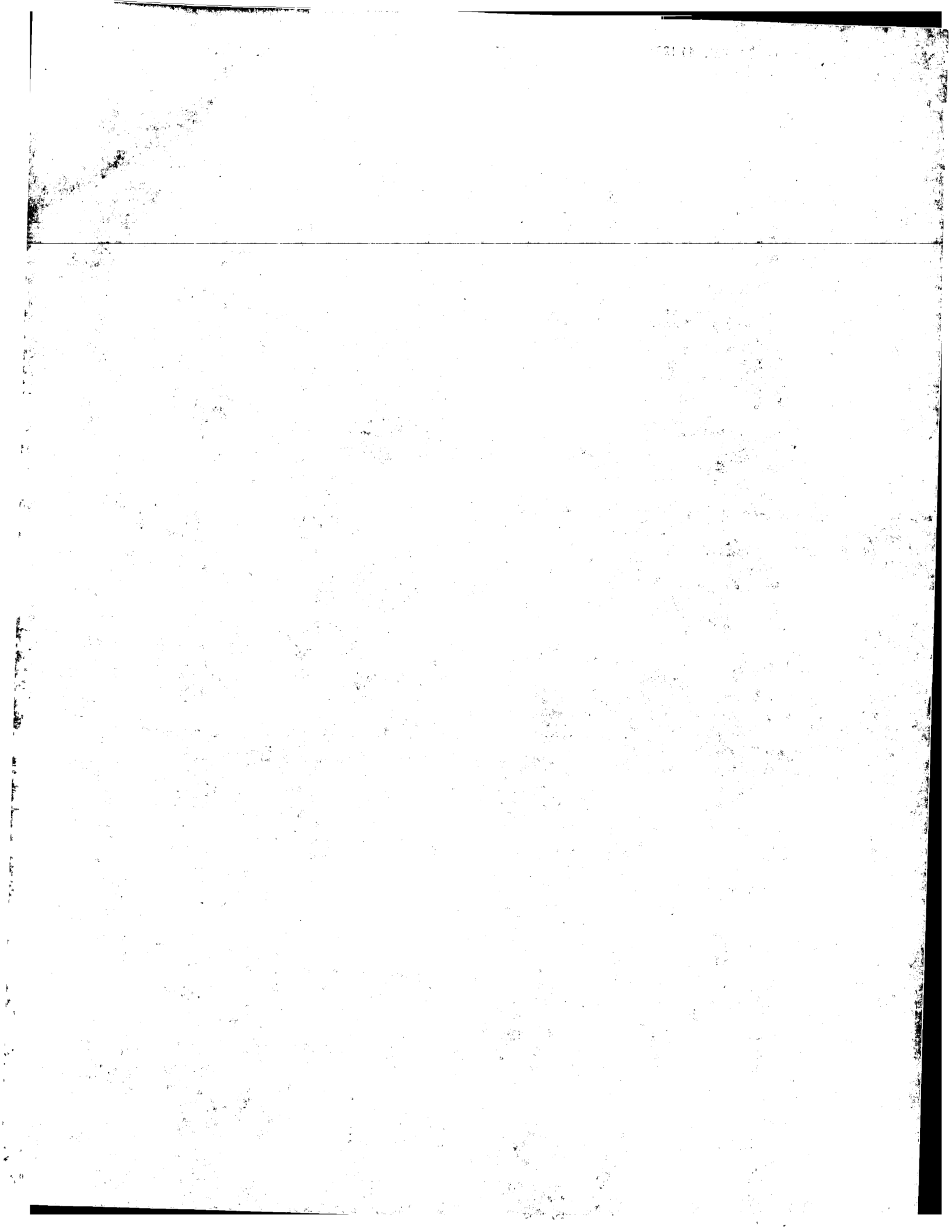
2. Conveyor roller according to claim 1, characterized in that the buffer layers are formed by disks (4) that are comprised of elastic ceramic fibers and are arranged on the shaft (2) alternatively with the rigid disks (3).

3. Conveyor roller according to claim 1 or 2, characterized by a needled ceramic fiber mat as the buffer layer.

4. Conveyor roller according to claim 1 or 2, characterized by a vacuum-formed ceramic fiber plate as the buffer layer.

5. Conveyor roller according to claim 1 or 2, characterized by a vacuum preform of ceramic fiber as the buffer layer.







6. Conveyor roller according to one of claims 3-5, characterized in that the buffer layer is comprised of ceramic fibers on the basis of aluminum silicate, zirconium, mullite, SiC or MgO.

7. Conveyor roller according to claim 1, characterized in that the buffer layers are formed by thin wire netting disks (8) that are arranged on the shaft (2) alternately with the rigid disks (3).

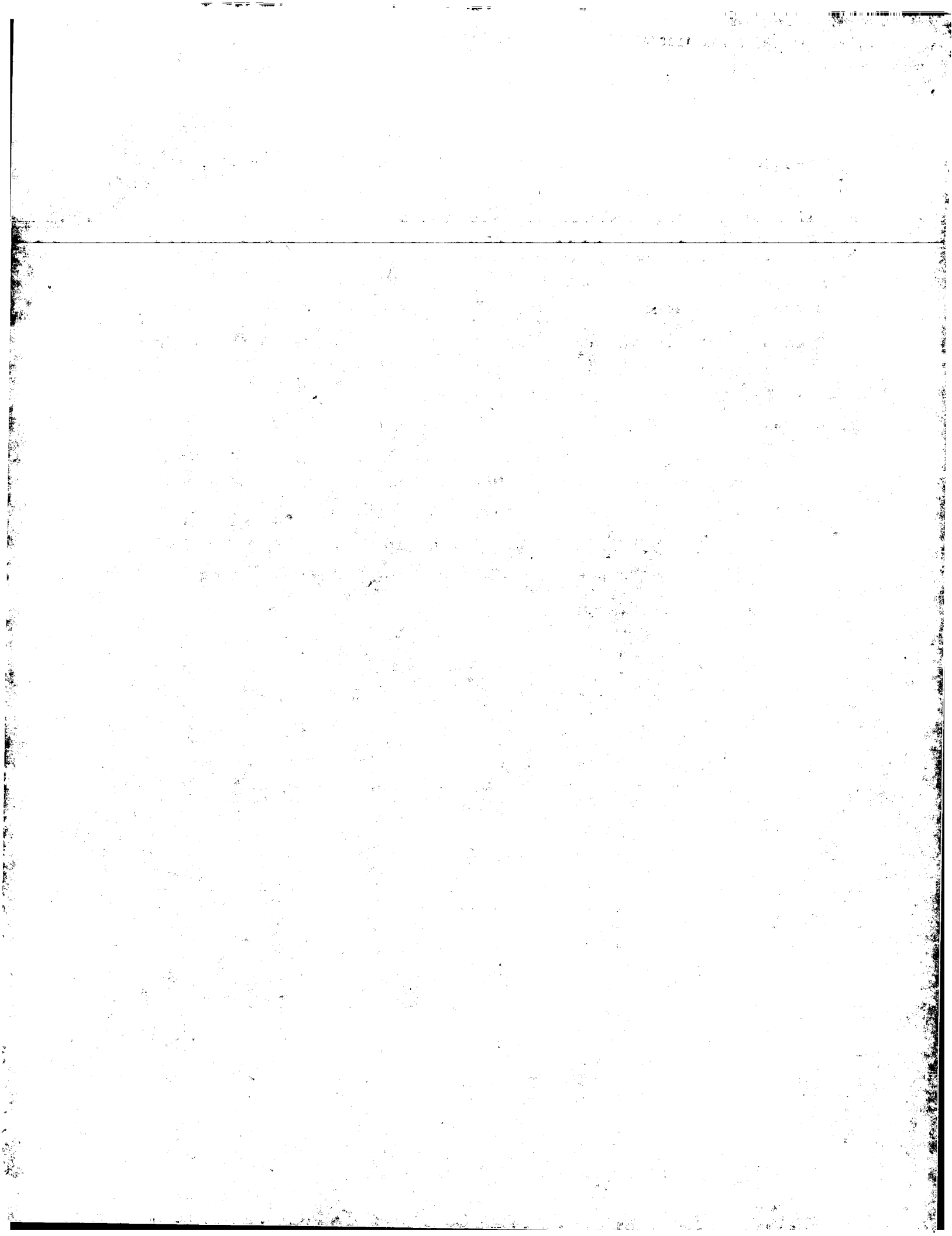
8. Conveyor roller according to claim 7, characterized in that the thin wire netting disks (8) form a reinforcement that penetrates into the structure of the rigid disks (3) partially due to the compression pressure.

9. Conveyor roller according to claim 7 or 8, characterized by steel, preferably highly heat-resistant chromium nickel steel, as the material for the wire netting disks (8).

10. Conveyor roller according to one of claims 7-9, characterized by a mesh width of the wire netting fabric used between 0.05 and 10 mm.

One page of drawings.







ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer: DE 195 04 944 A1  
 Int. CL<sup>B</sup>: F27 B 8/30  
 Offenlegungstag: 7. September 1995

Fig. 1

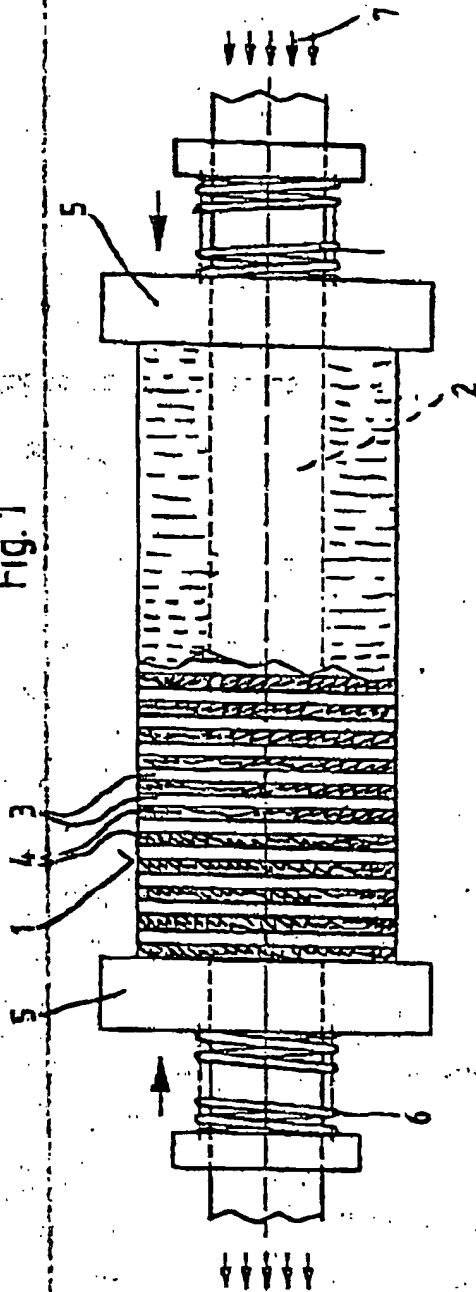


Fig. 2

